

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-233124

(43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl.

H01B 7/18
H01B 3/30
H01B 3/44
// C08L 75/00

(21)Application number : 09-034842

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 19.02.1997

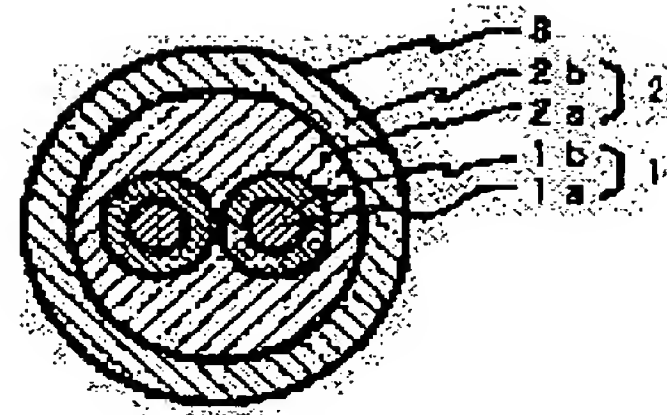
(72)Inventor : NISHIGUCHI MASAMI
ONO RYOJI
HASHIMOTO MASARU
YAMADA HITOSHI

(54) CABLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cable for use in an automobile, robot, electronic equipment, and the like, that is excellent in the airtightness of its connection with a terminal and in mechanical strength and flexibility.

SOLUTION: In a cable having two or more cover layers provided on the outside of a multiconductor stranded wire comprising a plurality of insulating conductors twisted together, the outermost cover layer has an average thickness of 0.25 to 0.7mm and is constructed of a crosslinked material obtained when a resin composition whose base resin comprises 100-30wt.% thermoplastic polyurethane and 0-70wt.% polyester elastomer or ethylene-glycidyl methacrylate copolymer is extrusion molded and is then electron-ray crosslinked at a degree of crosslinking of 5-40%. Therefore, the cable has excellent mechanical characteristics and flexibility and is particularly excellent in terminal processability.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3296742

[Date of registration] 12.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-233124

(43)公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51)Int.Cl.⁹
H 0 1 B 7/18
3/30
3/44
// C 0 8 L 75/00

識別記号

F I
H 0 1 B 7/18 H
3/30 B
3/44 A
C 0 8 L 75/00

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-34842

(22)出願日 平成9年(1997) 2月19日

(71)出願人 000005290
古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(72)発明者 西口 雅己
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内
(72)発明者 大野 良次
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内
(72)発明者 橋本 大
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

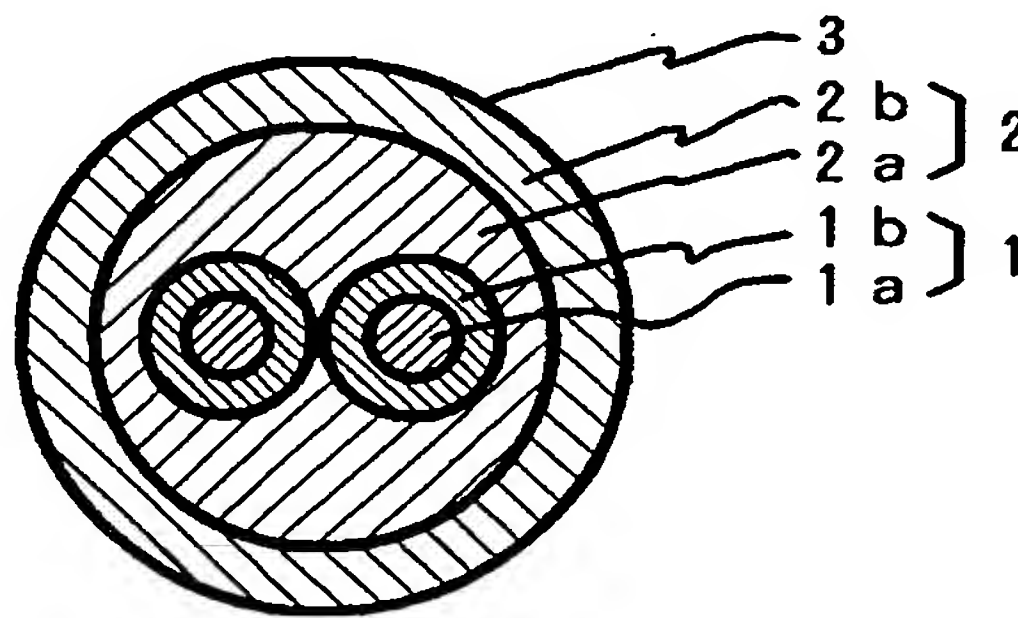
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ケーブル

(57)【要約】

【課題】 自動車、ロボット、電子機器等に使用され、
端末に接続する端子との接続部の気密性に優れ、機械
的、柔軟性に富んだケーブルを提供することを課題とす
る。

【解決手段】 本発明は、絶縁導体を複数本撚り合わせ
た多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブル
において、前記被覆層のうち最外層の平均肉厚を0. 2
5 mm~0. 7 mmとし、該最外層を、熱可塑性ポリウ
レタン100~30重量%およびポリエステルエラスト
マーまたはエチレン・グリシジルメタクリレート系共重
合体0~70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押
出し成形し電子線架橋して架橋度を5~40%の架橋体
で構成したことを特徴とするケーブルである。本発明の
ケーブルは、優れた機械特性、柔軟性を有し、特に端末
加工性に優れたケーブルである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうちの最外層の平均肉厚が0.25mm～0.7mmとし、該最外層を熱可塑性ポリウレタン100～30重量%およびポリエステルエラストマー0～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出成形し電子線照射して架橋度を5～40%の架橋体で構成したことを特徴とするケーブル。

【請求項2】絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうちの最外層の平均肉厚が0.25mm～0.7mmとし、該最外層を熱可塑性ポリウレタン100～30重量%およびエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体0～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出成形し電子線照射して架橋度を5～40%の架橋体で構成したことを特徴とするケーブル。

【請求項3】前記被覆層の内層に熱可塑性ポリウレタンをベース樹脂とする樹脂組成物を用いることを特徴とする請求項1または2に記載のケーブル。

【請求項4】前記被覆層の内層に密度が0.86～0.90g/cm³であるエチレン・ α オレフィン共重合体またはエチレン・酢酸ビニル共重合体の群から選ばれた少なくとも1種をベース樹脂とする樹脂組成物を用いたことを特徴とする請求項1または2に記載のケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車、ロボット、電子機器用等に使用されるケーブルに関し、さらに詳しくは、優れた機械特性、柔軟性を有し、ケーブルの末端部分を各種センサーや端子などに接続した後、この接続部を気密もしくは水密に保持するためにポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートでモールド加工処理するのに好適なケーブルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車、ロボット、電子機器用等に使用されるケーブルの絶縁層としては、機械特性、柔軟性が良好である熱可塑性ポリウレタン系組成物が被覆材として採用されている。このようなケーブルに、センサーなどの機器部品や電極端子を接続する場合には、その接続部およびその近傍の周囲を樹脂モールド（成形体）で気密もしくは水密に成形し保護する。このように樹脂モールドで気密、水密を確保するには、成形のしやすさ、機械的強度に優れたポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートがモールド材料として頻繁に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ケーブルの被覆材料とモールド材料の選定によっては材料間の

熱収縮率の差により、端末加工時や使用時の加熱、冷却過程において、ケーブルと成形体の界面に隙間が生じ、界面に生じた隙間から水分が浸入するという問題がある。界面に生じた隙間から水分が浸入すると、ケーブルの導体が腐食し、接続された機器部品の性能が劣化する等の不具合が発生するので、気密、水密性の保持のために各種のシール対策が必要となる。このため、端末加工時の作業性が著しく煩雑となり、その作業には高度の熟練を要していた。

【0004】このような問題を解決するためにケーブルの被覆材料を、モールド材料と同一もしくは類似材料とすることが考えられるが、これらの樹脂材料はケーブルの被覆材料としては成形加工性が悪く、電線として要求される可撓性にも問題があり、また材料が高価である等実用的ではない。本発明の目的は、気密性、水密性の保持のために特別なシール対策を施さなくても、ケーブルと成形体との界面の気密性、水密性が保たれ、ケーブルの導体の腐食や接続された機器部品の性能劣化を防止でき、耐熱性、低温特性に優れたケーブルを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては

1. 絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうちの最外層の平均肉厚が0.25mm～0.7mmとし、該最外層を熱可塑性ポリウレタン単独、または熱可塑性ポリウレタンにポリエステルエラストマーまたはエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体の一方あるいはこれらを混合した混合物を70重量%以下配合した組成物をベース樹脂とする樹脂組成物を押出成形し、電子線照射して架橋度を5～40%の架橋体で構成したことを特徴とするケーブルを提供することにある。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明のケーブルにおいて、絶縁導体の多芯撚線上に設けられる被覆層は2層以上とする。本発明のケーブルの製造に際し、絶縁導体の多芯撚線上に設ける被覆層は複数層同時押出し被覆或いは内層を被覆した後次の外層を順次被覆しても良い。その際最外層の平均肉厚は0.25mm～0.7mmに設定する。最外層の肉厚が0.7mmより大きくなると、ケーブルの耐熱性が著しく低下する。また0.25mmより小さくなるとその下層との密着性が著しく低下し、その界面の気密性が大きく低下するため、好ましくは0.3mm～0.65mmの範囲である。

【0007】図1に本発明ケーブルの実施形態を示す。図1において1は多芯撚線で、該多芯撚線1は、例えば外径0.18mmφの錫メッキ軟銅線を20本撚り合わせて導体径1mmφに仕上げた撚線導体1a上に、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル等からなる絶縁層1bを設け

た絶縁導体1を複数本(図1では2本)撚り合わせた構成となっている。2は多芯撚線1を被覆した被覆層で、該被覆層2は複数層(図1では2層)からなり、内層2aは熱可塑性ポリウレタンをベース樹脂とする樹脂組成物で、または、密度が0.86~0.90g/cm³であるエチレン・αオレフィン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体からなる群から選ばれた少なくとも1種をベース樹脂とする樹脂組成物で構成されている。外層2bは熱可塑性ポリウレタン100~30重量%、ポリエステルエラストマー0~70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層で構成するか、或いは、熱可塑性ポリウレタン100~30重量%、エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体0~70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層で構成する。本発明における電子線架橋による架橋度はポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートからなるモールド材料との接着性から5~40%の範囲とする。なお、図中3はケーブルである。

【0008】本発明ケーブルの第1の実施態様は、前記被覆最外層を熱可塑性ポリウレタン単独、または熱可塑性ポリウレタンにポリエステルエラストマーを配合したベース樹脂からなる樹脂組成物で構成する。ウレタン樹脂の配合量は30重量%以上とすることが好ましい。ウレタン樹脂の成分が30重量%より小さくなると、ケーブル末端を構成するモールド材であるポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着性が弱くなり、更にケーブルの低温特性や耐水性が低下するためである。熱可塑性ポリウレタンにポリエステルエラストマーを配合すると、モールド材であるポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着力が向上するためである。ポリエステルエラストマーを配合する場合の配合量は70重量%以下とすることが好適である。ポリエステルエラストマーの配合量が70重量%を越えるとケーブルの耐熱水性や耐加水分解性が低下し、またポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着力も低下するためである。なお、熱可塑性ポリウレタンのみでも前記モールド材との接着強度は得られるが、ポリエステルエラストマーを10重量%以上配合することによりモールド材に対する接着性は大きく向上する。

【0009】本発明の第2の実施態様は、被覆最外層を熱可塑性ポリウレタンにエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体を配合したベース樹脂からなる樹脂組成物で構成する。エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体を配合することにより、モールド材であるポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着力を向上させることができる。エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体の配合量は70重量%以下が好適である。この場合エチレン・グリシジ

ルメタクリレート系共重合体の配合量が70重量%を越えるとケーブルの低温特性が低下し、モールド材であるポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着性も低下するためである。前述したように熱可塑性ポリウレタンのみでも前記モールド材との接着強度は得られるが、エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体を10重量%以上配合することによりモールド材に対する接着性が大きく向上することから10重量%以上配合することが好ましい。

10 【0010】本発明のケーブルにおいて、上記被覆最外層の架橋は電子線架橋により行い、その架橋度は5~40%とする。最外層の架橋度を5~40%としたのは、架橋度が5%未満では最外層が低温で溶融するなどケーブルの耐熱性が著しく低下し、また40%を越えるとモールド材であるポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着性が著しく低下するためである。

20 【0011】上記いずれの実施態様においてもその内層の被覆材料は樹脂成分が熱可塑性ポリウレタンを主成分とする樹脂組成物がよい。熱可塑性ポリウレタンを被覆材として用いることにより、内層と外層の被覆層が接着し、その間の気密性や耐繰返し屈曲性についても良好に維持することが可能となる。さらに被覆層における内層被覆材には密度が0.86~0.90g/cm³であるエチレン・αオレフィン共重合体、およびエチレン・酢酸ビニル共重合体のいずれか、もしくはそれらの混合物をベース樹脂とする樹脂組成物を用いると良い。これらの樹脂を用いると、内層・外層間の気密性や繰返し曲げ特性を維持しつつ安価にケーブルを形成することが可能になる。

30 【0012】本発明において用いられる熱可塑性ポリウレタンとしては、ポリエステル系ウレタン樹脂(アジベート系、カプロラクトン系、ポリカーボネート系)、ポリエーテル系ウレタン樹脂があげられ、耐水性、耐カビ性などの点でポリエーテル系ウレタン樹脂が好ましい。また、熱可塑性ポリウレタンの硬さ(タイプAデュロメータ、1kgf)は90以下が好ましい。

40 【0013】本発明において用いられるポリエステルエラストマーとしては、ポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンイソフタレート、ポリエチレンテレフタレート等の芳香族ポリエステルとポリエーテルのエステル共重合体が好ましい。例えば、ポリテトラメチレンエーテルグリコール(PTMG)とポリブチレンテレフタレート(PBT)の共重合体やPTMGとポリブチレンイソフタレート(PBI)の共重合体、PTMGとポリエチレンテレフタレート(PET)の共重合体等がある。

50 【0014】本発明において用いられるエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体としては、例えば、エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体、エチレン・グリシジルメタクリレート・酢酸ビニル三元共重合

体、エチレン・グリシジルメタクリレート・アクリル酸メチル三元共重合体などがあげられ、これらを2種類以上混合して用いてもよい。エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体のメルトフローレイト(MFR)は2~10g/10min. (荷重216kgf、温度190℃)の範囲のものが好ましい。このようなものとしては、例えば、「ボンドファースト」(商品名、住友化学工業(株)製)などが市販されており、機械特性や柔軟性などのケーブルに必要な特性を十分考慮して、市販品の各種グレードから適宜選択して使用することができる。

【0015】本発明において用いられるエチレン・ α オレフィン共重合体は、エチレンとプロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセンなどの α オレフィンの少なくとも1種との共重合体であり、架橋性、弾力性の点から、密度0.86~0.90g/cm³であるものが好ましい。

【0016】本発明において用いられるエチレン・酢酸ビニル共重合体は、架橋性、弾力性の点から、酢酸ビニル含有量が10~30重量%のものが好ましい。エチレン・ α オレフィン共重合体およびエチレン・酢酸ビニル共重合体は、架橋によって、その耐熱性を向上させることができ、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートのように高融点を有する樹脂でモールドする場合には架橋させる。

【0017】被覆層を架橋させる方法としては電子線照射による架橋方法が好ましい。電子線架橋法は、樹脂組成物を押出成形後に電子線照射して架橋をおこなう。電子線の線量は、1~30Mradが適当である。なお本発明に用いる樹脂組成物を架橋させる場合、樹脂組成物に多官能モノマー(トリメチロールプロバントリメタクリレート、トリアリルシアヌレート等)の架橋助剤を配合する必要がある。配合部数は架橋助剤の種類によっても異なるが、ベース樹脂100重量部に対し0.2~15重量部が適量である。なお架橋度の制御は照射線量、架橋助剤の種類、架橋助剤の量等を適宜選択することにより行うことができる。

【0018】本発明におけるケーブル内層および外層の樹脂組成物には、絶縁導体やケーブルにおいて、一般的に使用されている各種の添加剤、例えば、酸化防止剤、金属不活性剤、難燃剤、分散剤、着色剤、充填剤、滑剤等を本発明の目的を損なわない範囲で適宜配合することができる。酸化防止剤としては、4,4'-ジオクチル・ジフェニルアミン、N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、2,2,4-トリメチル-1,1'-ジヒドロキノリンの重合体等のアミン系酸化防止剤、ペンタエリスリチル-テトラキス(3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)、オクタデシル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒ

ドロキシフェニル)プロピオネート、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン等のフェノール系酸化防止剤、ビス(2-メチル-4-(3-n-アルキルチオプロピオニルオキシ)-5-tert-ブチルフェニル)スルフィド、2-メルカプトベンゾイミダゾールおよびその亜鉛塩、ペンタエリスリチル-テトラキス(3-ラウリルチオプロピオネート)などのイオウ系酸化防止剤などがあげられる。

【0019】金属不活性剤としては、N,N'-ビス(3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニル)ヒドラジン、3-(N-サリチロイル)アミノ-1,2,4-トリアゾール、2,2'-オキサミドビス-(エチル3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)などがあげられる。難燃剤としては、テトラブロモビスフェノールA(TBA)、デカブロモジフェニルオキサイド(DBDPO)、オクタブロモジフェニルエーテル(OBDPE)、ヘキサブロモシクロデカン(HBCD)、ビストリプロモフェノキシエタン(BTBPE)、トリプロモフェノール(TBP)、エチレンビステトラプロモフタルイミド、TBA・ポリカーボネートオリゴマー、臭素化ポリスチレン、臭素化エポキシ、エチレンビスペンタプロモジフェニル、塩素化パラフィン、ドデカクロロシクロオクタンなどのハロゲン系難燃剤、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの無機系難燃剤、リン酸化合物、ポリリン酸化合物、赤リン化合物などのリン系難燃剤などがあげられる。

【0020】難燃助剤、充填剤としては、カーボン、クレー、酸化亜鉛、酸化錫、酸化マグネシウム、酸化モリブデン、三酸化アンチモン、シリカ、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ほう酸亜鉛などがあげられる。

【0021】

【実施例】

(実施例、比較例)導体(導体径1mmφの錫メッキ軟銅燃線 構成:20本/0.18mmφ)の上に、低密度ポリエチレンを押出被覆して外径1.7mmの絶縁層を形成し、これに加速電圧500keV、照射量20Mradの電子線を照射して上記絶縁層を架橋した絶縁導体を2本撚り合わせ図1に示す多芯燃線1を用意した。次いで、上記多芯燃線1上に、40mmφ押出機(L/D=25)を用い、下記に示す組成の樹脂組成物AまたはBを外径4.2mmφとなるように押出被覆し適度に架橋して被覆内層2aを構成した。次いで、上記押出被覆内層2aの外側に表1からなる被覆材を表1に示す被覆外径になるように押出被覆した後、表1に示す照射線量で電子線を照射して被覆外層2bを構成し、ケーブル3を完成した。

【0022】

7		8	
樹脂組成物		A (重量部)	B (重量部)
(1)	ウレタン樹脂	100	
(18)	エチレン-酢酸ビニル共重合体		100
(5)	難燃剤	15	5
(8)	難燃助剤 (三酸化アンチモン)	10	5
(6)	老化防止剤	1	1
(4)	架橋助剤	8	3
(7)	ステアリン酸 (滑剤)	1	1
(9)	カーボン (耐候性向上)	1	1

なお、上記組成および表1に示す各成分は下記のものを使用した。

(1) ウレタン樹脂 (E-385)

ポリエーテル系ウレタン樹脂

日本ミラクトラン (株) 製

(2) ポリエステルエラストマー

ポリブチレンテレフタレート系エラストマー

ハイトレル2300X06

東レデュボン株式会社製

(3) エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体

ボンドファーストE

住友化学 (株) 製

【0023】(4) 架橋助剤

トリメチロールプロパントリメタクリレート

新中村化学 (株) 製

(5) 難燃剤

サイテックス8010

エチレンビスペンタプロモビフェニール

アルベマール社製

(6) 老化防止剤

イルガノックス1076

チバガイギー (株) 製

(18) エチレン・酢酸ビニル共重合体

三井・デュボンポリケミカル (株) 製

商品名 エバフレックス V527-4

酢酸ビニル含有量 17重量%

メルトフローレイト 0.8g/10min.

密度 0.94g/cm³

東レデュボン株式会社製

【0024】得られた各ケーブルについて、下記の試験方法で各種の特性を評価した。

(1) 架橋度

ポリエステルエラストマーの場合はキシレン、熱可塑性ポリウレタンはジメチルホルムアミド、グリシジルメタクリレートを含むエチレン系共重合体の場合にはキシレンを抽出液として用い、JIS C 3005に準じて24時間抽出し乾燥後のゲル分率を測定した。2つのポリマーのブレンド系で抽出溶媒の異なる場合は、1度1種の溶媒で抽出し乾燥後、別の溶媒で抽出して乾燥す

る事によりゲル分率を測定した。

(2) 低温特性

ケーブルを-65度で45mmφのマンドレルに5回巻いた後の亀裂の有無を観察した。結果を合格数で表示した。

(3) 耐熱性

ケーブルを自己径のマンドレルに巻いた後、200℃30分加熱し溶融の有無を確認した。結果を「溶融あり」

20 を「×」、「溶融なし」を「○」で表示した。

(4) 端末の気密性

図2に示すように、ケーブルの被覆層2および1bを除去して導体1aを露出させ、その端部に電極端子5を接続した。次いで、接続部とその近傍周囲をポリブチレンテレフタレート (大日本インキ製) で射出成形し樹脂成形体4を形成し、接続部を保護した。このケーブルについて、120℃×1時間、-40℃×1時間を1サイクルとして、10サイクルのヒートサイクル試験を行なった。その後、樹脂成形体側と反対の端末より、2気圧の

30 圧縮空気を注入し、樹脂成形体側から漏れがないかを、水中に浸漬し、気泡の有無で、気密性を確認した。5サンプルについて、試験をおこなない、全て合格した場合を○、いずれかのサンプルが不合格であった場合を×とした。

【0025】(5) 接着面の観察と剥離強度

接着性の評価は以下のようにしてサンプルを作成して行なった。

(1) 所定長のケーブルの被覆層を長手方向に2分割し、絶縁導体を取り外し、(2) 2分割した半円形の被覆層を金型内にセットし、(3) 金型内にポリブチレンテレフタレート (東レ製) を射出して、被覆層上にポリブチレンテレフタレートをモールド成形した。得られた樹脂成形体を剥離試験に供した。剥離試験はケーブル被覆層をポリブチレンテレフタレート成形体から90度の角度で50mm/分の速度で引き剥がし、その時の強度を測定し、合わせて剥離面のポリブチレンテレフタレート表面にケーブルの被覆材が存在しているか否かを調査することにより行った。ポリブチレンテレフタレートとケーブルの被覆層の接着界面に被覆樹脂組成物の凝集体が多く

50 存在した場合をその割合により「最多」「多」とし、少

量存在した場合を「少」、存在しない場合を「無」とし *【0026】
て表わした。以上の評価結果を表1、2、3に併記し 【表1】
た。 *

実施例 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1) ウレタン樹脂 (E-385)	100	60	40	60	85	95	60	85	95	40
(2) ポリエステルエラストマー	-	40	60	40	15	5	-	-	-	-
(3) エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体	-	-	-	-	-	-	40	15	5	60
(4) 架橋剤	3	2	2	0.7	2	3	1	1.5	3	1
(5) 難燃剤	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
(6) 老化防止剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(7) ステアリン酸 (併用)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(8) 三酸化アンチモン (難燃剤併用)	8	8	8	8	8	8	7	7	8	7
(9) カーボン (着色剤)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(10) 電子線照射量 (Mrad)	10	7	7	5	7	10	7	10	10	7
(11) 被覆層の平均肉厚 (mm)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
(12) 架橋度 (%)	13	29	31	10	16	15	29	26	16	33
(13) 仮品合格数	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
(14) 耐熱性	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○
(15) 端末硬化性	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○
(16) 接着面の観察	多	最多	多	最多	多	多	多	多	多	多
(17) 剥離強度 (Kgf)	0.9	1.5	1.1	1.5	1.2	0.9	1.3	1.1	0.9	1.0

【0027】

※ ※【表2】

実施例 No.	11	12	13	14	15	16
(1) ウレタン樹脂 (E-385)	100	60	60	100	60	60
(2) ポリエステルエラストマー	-	40	40	-	40	-
(3) エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体	-	-	-	-	-	40
(4) 架橋剤	7	2	2	3	2	1
(5) 難燃剤	15	15	15	15	15	15
(6) 老化防止剤	1	1	1	1	1	1
(7) ステアリン酸 (併用)	1	1	1	1	1	1
(8) 三酸化アンチモン (難燃剤併用)	7	8	8	7	8	7
(9) カーボン (着色剤)	1	1	1	1	1	1
(10) 電子線照射量 (Mrad)	10	7	7	10	7	7
(11) 被覆層の平均肉厚 (mm)	0.4	0.3	0.7	0.4	0.4	0.4
(12) 架橋度 (%)	37	28	27	13	29	29
(13) 仮品合格数	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
(14) 耐熱性	○	○	○	○	○	○
(15) 端末硬化性	○	○	○	○	○	○
(16) 接着面の観察	少	最多	最多	少	最多	最多
(17) 剥離強度 (Kgf)	0.7	1.4	1.5	0.9	1.5	1.2

【0028】

40 【表3】

比較例 No.		31	32	33	34	35	36	37
被覆材の組成	(1) ウレタン樹脂 (E-385)	100	100	60	80	60	20	20
	(2) ポリエステルエラストマー	—	—	40	—	40	80	80
	(3) エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体	—	—	—	20	—	—	—
	(4) 架橋剤	10	0	0	0	2	2	1
	(5) 難燃剤	15	15	15	15	15	15	15
	(6) 老化防止剤	1	1	1	1	1	1	1
	(7) ステアリン酸 (滑剤)	1	1	1	1	1	1	1
	(8) 二酸化アンチモン (難燃剤)	8	8	8	8	8	8	8
	(9) カーボン (着色剤)	1	1	1	1	1	1	1
試験項目	(10) 電子線照射量 (Mrad)	10	10	3	3	7	7	7
	(11) 被覆材の平均肉厚 (mm)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.17*	0.4	0.4
	(12) 架橋度 (%)	54	0	3	3	27	31	31
	(13) 低温特性	3/3	3/3	3/3	3/3	—	3/3	3/3
	(14) 耐熱性	○	×	×	×	—	○	○
	(15) 端末気密性	×	○	○	○	—	×	×
	(16) 接着面の観察	無	多	最多	最多	—	少	少
	(17) 剥離強度 (Kgf)	0.5	1.0	1.5	1.3	—	0.8	0.7

注 ①～⑥の具体例は本文中に示す。

被覆材の配合量は ①+②+③=A:重量%

④～⑨: A100重量部に対する重量部

*: 測定値は0.17、しかし肉厚が薄く外観不良となる。

【0029】何れの実施例のものも低温特性、耐熱性、端末の気密性、接着性（剥離強度）に優れている。これに対して比較例31は架橋度が上がりすぎて端末気密性が悪く、同32～34は架橋していないか、架橋度が足りないうえに耐熱性が劣り、同35は最外層の厚さが薄いために肉切れが生じて外観不良となり、同36、37は熱可塑性ポリウレタンの配合量が少ないために端末気密性が悪く、いずれも要求特性を満足せず、本発明の目的には合致しなかった。

【0030】

【発明の効果】本発明におけるケーブルは、多層被覆する被覆層の最外層を熱可塑性ポリウレタン100～30重量%にポリエステルエラストマーあるいは／またはエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体0～70重量%を配合したベース樹脂組成物を、最外層の平均肉厚が0.25mm～0.7mmとなるように押出成形し、架橋度を5～40%になるよう電子線架橋したものであるからポリエチレンテレフタレートまたはポリブチ

レンテレフタレート樹脂モールド材に対して接着性が高く、端末成形体との界面の気密性、水密性が十分に保たれ、ケーブル導体の腐食や接続する機器部品の性能劣化も防ぎ、耐熱性、低温特性にも優れたケーブルを安価に提供しうる効果があり、自動車用、電子機器用として経年安定して使用することができる。

【図面の簡単な説明】

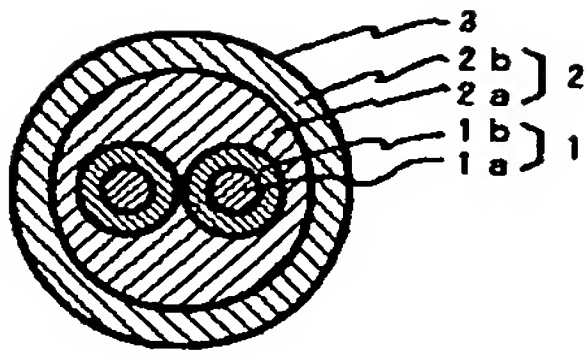
【図1】本発明のケーブルの断面図である。

【図2】本発明ケーブルの端末に樹脂成形体を形成した状態を示す説明図である。

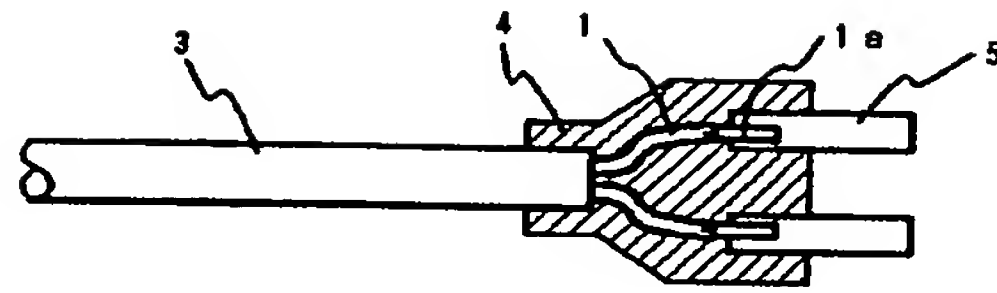
【符号の説明】

- 1 絶縁導体
- 1a 導体
- 1b 絶縁層
- 2 被覆層
- 3 ケーブル
- 4 樹脂成形体
- 5 電極端子

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 仁
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内